



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

Introducción al ramo *Laboratorio de Electrónica A (ELO 107)*

Alan Wilson, Gustavo Marín, Matías Jofré

Departamento de Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María

6 de septiembre de 2021

Contenidos

1 Equipo

2 Objetivos y Contenidos

3 Metodología y Evaluación

4 Herramientas

5 Calendario

6 Recomendaciones

Equipo

Paralelo	1 (Lunes)	2 (Martes)	3 (Miércoles)	4 (Viernes)
Profesor	Alan Wilson	Gustavo Marín	Alan Wilson	Matías Jofré
Ayudante	Benito Troncoso	Francisca Garrido	Pablo Vera	Dave Figueroa José Barrios

Coordinación:
Alan Wilson
José Barrios

Objetivos del ramo

Objetivos técnicos

- Analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizando componentes activos y no-lineales (diodos, transistores, reguladores de tensión, etc.).
- Manejar instrumentación electrónica y herramientas de simulación de circuitos electrónicos.

Objetivos transversales

- Comunicación oral y escrita usando lenguaje técnico.
- Trabajo en equipo.
- Búsqueda de información complementaria para la resolución de problemas.

Contenidos temáticos

- Herramientas e instrumentos de laboratorio
- Diodos y rectificadores
- Fuentes reguladas
- Transistores y amplificadores

Avance coordinado con el ramo **Electrónica A (ELO 106)** dictado por los profesores Christian Rojas y César Silva.

Metodología del ramo

- El laboratorio se conformará por grupos de, preferentemente, **tres** personas.
- Los contenidos serán tratados en experiencias efectuadas en una o más sesiones de laboratorio.
- Con debida antelación, los grupos recibirán una guía de experiencia, explicando lo que deben entregar en el pre-informe, además de las actividades durante las sesiones de laboratorio y los requerimientos del informe.
- Las sesiones de laboratorio serán en modalidad mixta, presencial y *online* vía *Zoom*.
- La información del ramo será subida a la plataforma *Aula USM*.

Metodología del ramo: Formato semipresencial

- El aforo de la sala B359-A es de **16 alumnos, 2 alumnos por grupo**, más profesor y ayudante.
- Del grupo, al menos un miembro debe poder asistir a las sesiones presenciales durante todo el semestre.
- En caso de que más de un miembro pueda, deben turnarse para que todos ellos puedan asistir de manera equilibrada.
- Los grupos deberán avisar con antelación quiénes asistirán al laboratorio.
- Para los alumnos en modalidad remota, el laboratorio dispone de webcams para cada grupo.

Metodología del ramo: Informes de experiencias

- **Un día antes de la correspondiente sesión, hasta las 15:59 horas**, los grupos deberán entregar un pre-informe de cada experiencia.
- **Una semana después de la última sesión de la experiencia, hasta las 23:59 horas**, los grupos entregarán un informe comentando los resultados obtenidos en el laboratorio.
- Se descontarán **20 puntos** por retraso en el pre-informe, y **no podrán ingresar a la sesión** de laboratorio mientras no entreguen el documento.
- Se descontarán **7 puntos por día** de atraso en la entrega del informe.
- Excepcionalmente, y debido a razones de fuerza mayor, el profesor podrá relajar los plazos y penalizaciones en las entregas, así como ajustar el calendario de sesiones, ya sea para un grupo en particular o para todos.

Metodología del ramo: Informes de experiencias

- Será obligatoria la entrega de pre-informes e informes de **todas** las experiencias.
- Los documentos deberán ser subidos a *Aula USM* en formato digital .pdf,
- El nombre del documento a entregar será EL0107_<act>_<x>_G_<y>, donde
 - <act> será PI para pre-informe o IF para informe final,
 - <x> será el número de experiencia,
 - <y> el número de grupo.
 - Ejemplo, pre-informe experiencia 1 grupo 2 sería EL0107_PI_1_G_2
- La copia, en cualquiera de sus formas, será penalizada con nota **cero**, sin perjuicio de lo dispuesto por el reglamento de la Universidad.

Metodología del ramo: Certámenes

- Habrá **dos certámenes individuales y coordinados**, los cuales evaluarán los contenidos vistos en las experiencias anteriormente tratadas.
- Los certámenes serán en **horarios distintos al de las sesiones de laboratorio**, los cuales serán acordados por todos los paralelos.
- Se permitirá, durante el desarrollo del certamen, todo tipo de apuntes y documentación de apoyo, incluyendo los pre-informes e informes de las experiencias.
- La copia, en cualquiera de sus formas, será penalizada con nota **cero**, sin perjuicio de lo dispuesto por el reglamento de la Universidad.

Experiencias y Certámenes

- 1 Experiencia 1 (3 sesiones): Mediciones eléctricas.
 - 2 Experiencia 2 (2 sesiones): Diodos.
 - 3 Experiencia 3 (2 sesiones): Rectificación y fuentes reguladas.
 - 4 Experiencia 4 (2 sesiones): Caracterización de transistores.
 - 5 Experiencia 5 (2 sesiones): Amplificadores transistorizados.
-
- 1 Certamen 1: Experiencias 1, 2 y 3.
 - 2 Certamen 2: Experiencias 4 y 5.

Calificación

- $N_{c,j}$: Certamen $j \in [1, 2]$.
- $N_{p,j}$: Pre-informe experiencia $j \in [1, 5]$.
- $N_{i,j}$: Informe experiencia $j \in [1, 5]$.
- P_c : Promedio certámenes.
- P_p : Promedio pre-informes.
- P_i : Promedio informes.
- N_s : Nota final del semestre.

Nota

$$N_s = \begin{cases} P_c & \text{si } P_c < 50 \\ 0,4 \cdot P_c & \text{si } N_{p,j} \vee N_{i,j} = 0 \\ 0,4 \cdot P_c + 0,2 \cdot P_p + 0,4 \cdot P_i & \text{si no} \end{cases}$$

Herramientas para el laboratorio

Software de simulación

NI Multisim.

- Licencia educacional UTFSM.
- Basado en SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis).
- Emulador de instrumentos de medición (osciloscopio, multímetro, generador de señales, etc.).
- Visualizador 3D de *protoboard*.

LTspice.

- Freeware.
- Basado en SPICE.
- Simple y rápido, pero sin emulador de instrumentos.

Herramientas para el laboratorio

Sala

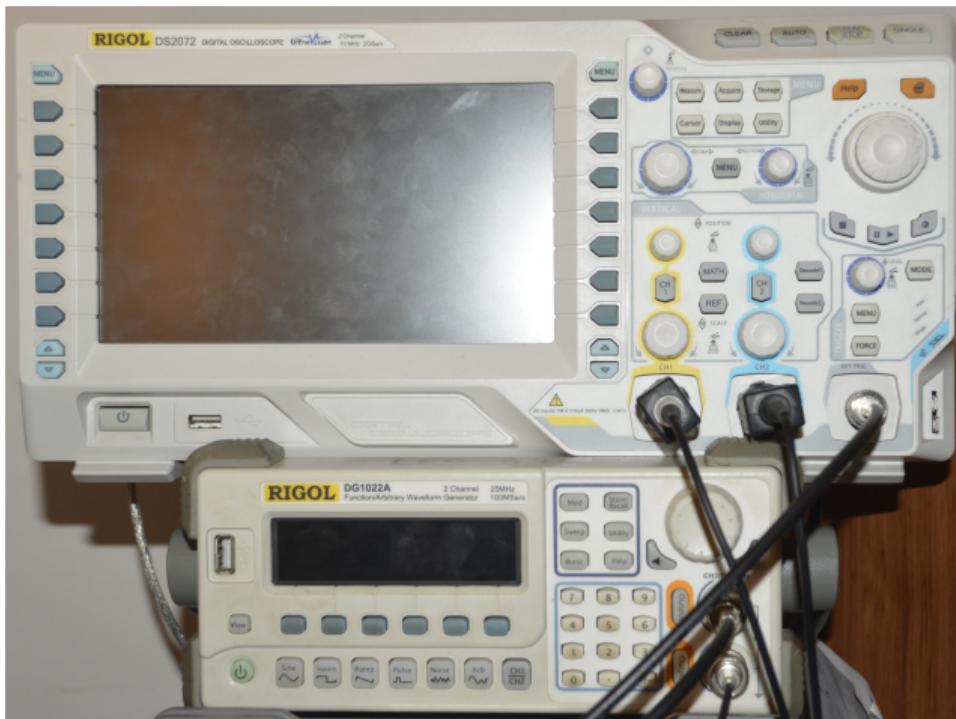


Sala de laboratorio de electrónica A/B

- Sala B-359A.
- 8 puestos, 1 por grupo.
- Contiene monitor, PC (en desuso), fuente de poder y webcam.
- COVID19: aforo de 16 alumnos, 2 por puesto/grupo.
- Respete las disposiciones COVID19 de la universidad.

Herramientas para el laboratorio

Instrumentos



Osciloscopio digital

- Rigol DS2072.
- Conectable al PC vía USB (*UltraSigma* y *UltraScope*).
- Se solicita en pañol.

Generador de señales

- Rigol DG1022A.
- 2 canales.
- Se solicita en pañol.

Herramientas para el laboratorio

Instrumentos



Multímetro digital (o "Tester")

- Mide tensión DC, tensión AC (RMS), frecuencia, corriente, continuidad, resistencia, capacitancia, polarización de diodos
- Disponible en pañol

Herramientas para el laboratorio

Instrumentos



Fuente de poder

- 2 canales regulables en tensión y corriente.
- Disponible en las mesas de trabajo del laboratorio.

Herramientas para el laboratorio

Instrumentos



Webcam y trípode

- Webcam Logitech C920S.
- Para trabajo colaborativo con miembros no-presenciales.
- Uno por puesto.
- Disponibles en la sala del laboratorio.
- Se recomienda instalar **software** para optimizar experiencia de uso.

Herramientas para el laboratorio

Componentes



Protoboard

- Doble (derecha) y simple (izquierda).
- Base desde donde se arman los circuitos a usar en la experiencia.
- Disponible en pañol (préstamo semestral).

Herramientas para el laboratorio

Componentes



Alambre

- Para conectar componentes en la *protoboard*.
- Se pide en pañol.
- Fungible (se consume, no se devuelve).

Herramientas para el laboratorio

Componentes



Caja de componentes

- Componentes eléctricos y electrónicos para armar circuitos en *protoboard*.
- Disponible en pañol (préstamo semestral).

Herramientas para el laboratorio

Componentes

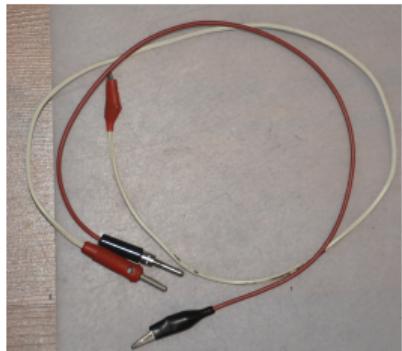


Caja de herramientas

- Destornillador de cruz y paleta.
- Alicate de punta y cortante.
- Pelacables.
- Disponible en pañol.

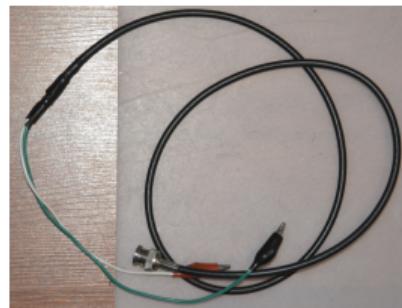
Herramientas para el laboratorio

Componentes



Cable banana-caimán

- Para conectar fuente (banana) y otros a terminales de cable descubierto (caimán).



Cable BNC-caimán

- Para conectar osciloscopio y generador (BNC).
- Disponible en pañol



Punta compensada (BNC)

- Máximo ancho de banda en osciloscopio.
- Atenuación 1:10.
- Disponible en pañol.

Herramientas para el laboratorio

Componentes

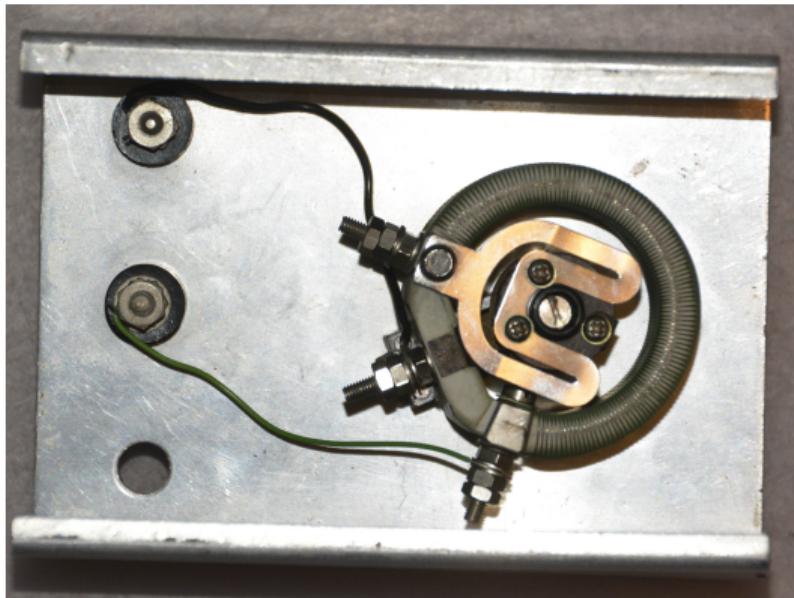


Transformador

- 220 V a 12 V.
- Con *center tap*.
- Fusible para proteger contra corto-circuitos.
- Para estudiar rectificación y fuentes reguladas.
- Disponible en pañol.

Herramientas para el laboratorio

Componentes



Reostato

- Resistencia variable de hasta $150\ \Omega$.
- 40 W de potencia.
- Para estudiar rectificación y fuentes reguladas, y amplificación con transistores.
- Disponible en pañol.

Calendario

Semana Calendario	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Fecha inicio	30/8	6/9	13/9	20/9	27/9	4/10	11/10	18/10	25/10	1/11	8/11	15/11	22/11	29/11	6/12	13/12	20/12	27/12
Introducción																		
Experiencia 1																		
Experiencia 2																		
Experiencia 3																		
Experiencia 4																		
Experiencia 5																		
Certamen 1																		
Certamen 2																		

Pre-informe
Sesión



Informe
Certamen



Presentación
Vacaciones



Día y hora del certamen: Jueves 19:50 - 21:45 horas (bloques 17-19).

Recomendaciones e indicaciones para los (pre-)informes

- El informe debe contener introducción y conclusión respecto al trabajo realizado en las sesiones de laboratorio.
- En el pre-informe solo basta con resolver las preguntas descritas en la sección correspondiente de la guía.
- Una introducción sirve para entregar antecedentes sobre el tema, contextualizar el trabajo, detallar objetivos del trabajo y del informe.
- Las conclusiones son los comentarios y afirmaciones relevantes que se pueden formular y sustentar basándose en el desarrollo y resultados del trabajo.
- Presente los resultados necesarios y suficientes, es decir, no omita nada importante, y no sea redundante.
- Justifique todas sus suposiciones, afirmaciones, comentarios y conclusiones.

Recomendaciones e indicaciones para los (pre-)informes

- El informe debe ser escrito en tercera persona, con lenguaje técnico formal.
- Toda figura, tabla o ecuación debe ser numerada y mencionada en el texto.
- Las figuras y tablas deben tener un título descriptivo.
- Los gráficos con resultados deben incluir la descripción de los ejes con sus unidades.
- Los números y textos presentes en las figuras deben ser legibles (tamaño de la fuente mínimo 8pt).
- Se evaluará, además de los contenidos, la forma de presentar los (pre-)informes (gramática, ortografía, redacción y presentación de figuras y tablas).
- Los criterios finales de corrección serán definidos por los ayudantes.

Recomendaciones e indicaciones para la sesión

- Llegue a la hora, así evitará retrasar el avance de la sesión.
- Lea la guía completa, y prepare de antemano las actividades a realizar antes de iniciada la sesión de laboratorio. Básese en las actividades del pre-informe, así como de simulaciones en caso de ser necesario.
- Organice su tiempo y su trabajo en grupo para evitar retrasos en la entrega de (pre-)informes. Puede ocupar la misma sesión de laboratorio para trabajar en paralelo en la elaboración del informe.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

Introducción al ramo *Laboratorio de Electrónica A (ELO 107)*

Alan Wilson, Gustavo Marín, Matías Jofré

Departamento de Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María

6 de septiembre de 2021